

北海道周辺 4 海域におけるマクロ動物プランクトンバイオマスと種組成の海域間比較

【はじめに】

北海道の太平洋岸には寒流の親潮と暖流系水が存在し、オホーツク海は冬季に結氷する。また日本海は隣接する太平洋との連結海峡の水深が浅いため、深海の生物相が大きく異なる。北海道周辺海域のこうした海洋物理環境や生物相は、動物プランクトン生態系構造にも海域差をもたらすことが予想される。しかし北海道周辺の 4 海域 (道東・道南太平洋、北部日本海、オホーツク海) において、マクロ動物プランクトン (端脚類、ヤムシ類、オキアミ類、クラゲ類等) の海域間比較を行った例は乏しく、未だ不明な点が多い。本研究は北海道周辺の 4 海域にて、2 年間にわたり採集された動物プランクトン試料中に出現したマクロ動物プランクトンバイオマスと種組成について海域間比較を行い、海域による低次生産系構造の違いを明らかにすることを目的として行った。

【材料と方法】

2013 年 2 月 - 2015 年 2 月に北部日本海 (Sts. J15, J33)、南部オホーツク海 (Sts. O26, O36)、道東・道南太平洋 (Sts. P15, P52) にて道水試の調査船による、Norpac ネット (目合い 335 μm 、直径 45 cm) の 0-500 m 鉛直曳き採集を行った (ただし St. O26 では水深が浅いため 0-300 m)。また採集と同時に CTD による水温と塩分を測定した。試料は 10%ホルマリン海水で固定し、1/2 分割試料について、湿重量 (WM) 測定を行った。その後、出現したマクロ動物プランクトン 4 分類群 (端脚類、オキアミ類、ヤムシ類、クラゲ類) について種同定を行い、種ごとに WM を測定した。全動物プランクトン WM から各マクロ動物プランクトン分類群 WM を減じた残りを、メソ動物プランクトン WM とした。海域及び定点による差を明らかにするために、各 WM データについて one-way ANOVA 及び Tukey-Kramer 法によるポストホックテストを行った。

【結果】

水温は -1°C から 22°C 、塩分は 31.9-34.3 の範囲にあった。定点毎の特徴として、日本海 (St. J15 及び St. J36) では中・深層に"日本海固有水"が、オホーツク海 (St. O26 及び St. O36) は低塩分水 (<32.5) が表面に、30 m 付近に中冷水が常に存在していた。また道東太平洋 (St. P15) の表層には夏から秋にかけては黒潮から分離した暖水塊が、冬から春にかけては親潮系冷水が表面を覆っていた。一方、道南太平洋 (St. P15) では夏から秋は津軽暖流水、冬から春にかけては沿岸親潮水が表面に存在していた。

全動物プランクトンバイオマスは 25-315 g WM m^{-2} の間にあり、オホーツク海 (O26 と O36) では他の海域よりも有意に高い値であった ($p < 0.05$, one-way ANOVA)。全動物プランクトンバイオマスに占めるマクロ動物プランクトンの割合は、4 海域において概ね 5-10%、最大で 15%であった。

マクロ動物プランクトン出現種数は日本海及びオホーツク海にて少ない傾向が、4 分類群全てに見られた。北海道周辺の 4 海域を通してオキアミ類は 4 属 7 種が出現していた。そのうち *Euphausia pacifica* は全海域で優占し、北部日本海で有意に少なかった ($p < 0.05$)。南部オホーツク海では *Thysanoessa longipes*、*T. raschii* のバイオマスが高かった。端脚類は 12 属 13 種が出現した。そのうち *Themisto japonica* は全海域で優占し、日本海と南部オホーツク海でバイオマスが有意に多かった。また *Cyphocaris challengeri* や *T. pacifica* は太平洋にのみ見られた。クラゲ類は 6 属 6 種が出現した。どの海域においても *Aglantha digitale* が優占し、日本海においてバイオマスが高かった。ヤムシ類は 9 属 10 種が出現した。*Parasagitta elegans* はどの海域でも出現しており、日本海にて大きいバイオマスを示した。

【考察】

マクロ動物プランクトンは網口逃避を行うことが知られている。実際、親潮域における Bongo net の周年採集試料による既報の値と、本研究の Norpac net によるバイオマスを比較

すると、年平均でオキアミ類では約 20 倍、端脚類では約 2 倍もの差があり、これは網口逃避の反映と考えられた。ただ、本研究の採集方法は 4 海域の全てで共通なため、本研究では、全海域この採集方法の試料に基づいて海域間比較を行う際には、網口逃避の影響は相殺されるものと判断した。

マクロ動物プランクトン 4 分類群に共通していた海域間の特徴は、北部日本海と南部オホーツク海で出現種数が少ない（各分類群、前者は 3-5 種で、後者は 2-4 種）のに対し、道東および道南太平洋では 4-9 種と、出現種数が多かったことが挙げられる。これは、日本海は太平洋と連結する海峡が浅く（最大で 130 m）、特に深海の生物相が貧弱であることが要因であると考えられる。また、オホーツク海は北半球最南端の結氷海域であり、寒帯性のオキアミ類 *T. raschii* が出現したりするが、種多様性は低く、いずれの分類群でも出現種数は南部オホーツク海にて最も少なかった。動物プランクトンの種多様性は熱帯・亜熱帯域にて高いことが知られている。本研究では黒潮起源の暖水塊も出現した道東太平洋にて、各分類群の出現種数は最も多かった。

マクロ動物プランクトン 4 分類群にメソ動物プランクトンバイオマスも併せて、低次生態系構造を海域間比較したところ、北部日本海は肉食性マクロ動物プランクトン（端脚類、クラゲ類、ヤムシ類）が多く、植食性のメソ動物プランクトンとオキアミ類が少なく、トップダウンコントロール的な海域であることが分かった。南部オホーツク海では逆に、植食性のメソ動物プランクトンとオキアミ類が多く、肉食性マクロ動物プランクトンのバイオマスは日本海より低く、ボトムアップコントロール的な海域であると考えられた。太平洋側では、道東太平洋にてマクロ動物プランクトン相にヤムシ類が卓越していたのが特徴的であった。道東太平洋起源の沿岸親潮水と、北部日本海起源の津軽暖流水が季節により入れ替わる、道南太平洋の低次生態系構造は、両海域の中間的な特徴を示していた。

このように、北海道周辺海域ではマクロ動物プランクトン相や生態系構造が、海域により大きく異なることが示された。今後は、より定量性の高い Bongo net 等による採集を行い、本研究により示唆された海域特徴の検証が必要であると言える。

富山皓介